

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pencemaran lingkungan adalah salah satu keadaan dimana terjadinya perubahan dari baik menjadi lebih buruk (Ainuddin 2017). Berubahnya suatu keadaan dari kondisi yang baik ke kondisi yang tercemar diakibatkan masuknya bahan polutan. Polutan yang tersebar pada lingkungan memiliki sifat toksis yang dapat membahayakan pada organisme. Berbagai pencemaran yang terjadi dilingkungan yaitu, pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah (Mudhofir, 2018) dan juga pencemaran suara (Dewanty, 2015). Semua pencemaran tersebut sangat berbahaya bagi lingkungan.

Pencemaran udara disebabkan oleh industri, pembangkit listrik, kebakaran hutan, gas buang pabrik dan asap kendaraan. Kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber pencemaran udara (Sengkey, 2011). Dampak pencemaran udara yaitu, dampak untuk kesehatan manusia, dampak terhadap tanaman, terjadinya hujan asam, efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon dan atmosfer yang terancam (Budiyono, 2001). Zat kimia dari kendaraan bermotor yang memberikan dampak negatif bagi kesehatan tidak dirasakan langsung bagi pengguna kendaraan bermotor/masyarakat (Gusnita, 2005). Tapi jangka panjang dari efek zat kimia ini akan merusak tubuh manusia. Salah satunya timbal (Pb) sebagai gas buang kendaraan bermotor dapat membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan. Timbal (Pb) yang terhirup oleh manusia setiap hari akan diserap, disimpan dan kemudian ditabung di dalam darah. Bentuk Kimia Pb merupakan faktor penting yang mempengaruhi sifat - sifat timbal (Pb) di dalam tubuh.

Laju pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor yang tinggi memposisikan kendaraan bermotor sebagai penyumbang pencemaran udara tertinggi di Indonesia (Ruhban, 2017). Dampak semakin padat dengan banyaknya kendaraan bermotor maka akan menghasilkan emisi gas buang yang buruk, baik dari perawatan yang kurang memadai ataupun dari penggunaan bahan bakar yang

kurang baik. Faktanya pada wilayah Kota Batu dan Kota Malang yang diketahui padat kendaraan dan sering terjadi kemacetan.

Keberadaan bahan pencemar yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor di udara belum sampai menimbulkan pencemaran, jika jumlah kendaraan yang melewati ambang batas yang telah ditetapkan dan masih dalam kategori baik yaitu dibawah 1.500smp/jam/jalur (Natsir, 2017). Pengendalian dan pengamatan tingkat polusi udara telah distandarisasi oleh pemerintah dengan mengeluarkan standar baku mutu emisi gas buang kendaraan yang tertulis pada PERMEHUB no. 14 tahun 2006. Kategori pengaruh jumlah kendaraan terhadap lingkungan sangat baik jika jumlah  $\leq 1.000$  (smp/jam), kategori pengaruh jumlah kendaraan terhadap lingkungan baik jika jumlah 1.001-1.500 (smp/jam), kategori pengaruh jumlah kendaraan terhadap lingkungan sedang jika jumlah 1.501-1.800 (smp/jam), kategori pengaruh jumlah kendaraan terhadap lingkungan buruk jika jumlah 1.801-2.000 (smp/jam), dan kategori pengaruh jumlah kendaraan terhadap lingkungan sangat buruk jika jumlah  $> 2.000$  (PERMEHUB no. 14 tahun 2006)

Peneliti melakukan uji pendahuluan dengan menghitung jumlah motor yang melintas di jalan raya di dua tempat yang telah ditentukan. Area observasi pertama adalah salah satu jalan utama di daerah Kota Batu, tepatnya di Jalan Sultan Agung. Seperti yang telah diketahui, area Kota Batu merupakan pusat keramaian dengan banyaknya tempat wisata yang ada di kota tersebut. Pada tanggal 14 Desember 2019 telah terhitung jumlah kendaraan bermotor yang melintas di dua arah jalur kendaraan. Observasi ini dilakukan pada pukul 07.00-08.00, 12.00-13.00, dan 16.00-17.00, dengan jumlah kendaraan bermotor yang melintas 1.738, 1.221, dan 1.904 kendaraan. Area kedua adalah Kota Malang, yaitu daerah yang sering mengalami kemacetan, Jalan Besar Ijen di Kecamatan Klojen. Kota dengan jumlah universitas yang cukup banyak, Kota Malang menjadi salah satu kota dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi. Terhitung pada tanggal 15 Desember 2019 pukul 07.00-08.00 ada 1.638 kendaraan yang melintas, 1.058 kendaraan pada pukul 12.00-13.00, dan 1.752 kendaraan yang melintas pada pukul 16.00-17.00.

Jumlah kendaraan bermotor yang semakin bertambah memicu kualitas udara yang rendah (Lilianto, 2018). Dengan banyaknya kendaraan yang melintas, maka mengakibatkan pencemaran udara yang dihasilkan dari polutan asap kendaraan bermotor. Indikator pencemaran udara terbagi menjadi 3 yaitu, indikator fisik, indikator kimia dan indikator biologi. Indikator biologi adalah makhluk hidup yang rentan pada perubahan konsentrasi polutan di udara, Contohnya, lumut kerak (*Lichens*).

*Lichens* diketahui sebagai tumbuhan yang peka terhadap pencemaran udara (Abas, 2015). Jika kualitas udara di suatu daerah menurun, maka beberapa jenis *Lichens* akan menghilang seiring dengan meningkatnya konsentrasi. *Lichens* dapat mengindikasikan atau mencirikan polusi udara khususnya yang berasal dari emisi kendaraan bermotor. Adanya pencemaran di udara, akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan *Lichens* dan penurunan jumlah jenis *Lichens* yang dapat dijadikan indikator pencemaran udara.

Tumbuhan lumut kerak (*Lichens*) merupakan organisme yang digunakan sebagai bioindikator pencemaran udara (Ningtyas, 2017). Struktur morfologi *Lichens* yang tidak memiliki lapisan kutikula, stomata dan organ absorptif, memaksa *Lichens* untuk bertahan hidup di bawah cekaman polutan yang terdapat di udara. Sensitifitas *Lichens* terhadap pencemaran udara dapat dilihat melalui perubahan keanekaragamannya dan akumulasi polutan pada talusnya. Bahwa tingkat kepadatan lalu lintas dapat menentukan keanekaragaman *Lichens* yang dapat ditemukan. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin rendah tingkat kepadatan lalu lintas, maka akan semakin tinggi keanekaragaman jenis *Lichens* yang ditemukan di suatu lokasi.

Lokasi pengamatan berada dekat dengan sumber pencemar (jalan raya) yang menghasilkan dampak berupa perubahan kualitas udara. Perubahan kualitas udara ini tentunya akan berdampak terhadap keberadaan tanaman *Lichens* pada batang pohon yang terdapat disekitar lokasi tersebut. Berbagai penelitian yang mengkaji pencemaran udara sebagai bioindikator pencemaran udara memang telah dilakukan di Indonesia. Dari penelitian terdahulu, didapatkan bahwa *Lichens* memiliki kecenderungan warna dari thallus adalah hijau kusam dan jumlah *Lichens* pada

kawasan yang kurang terpolusi juga memiliki jumlah *Lichens* yang lebih banyak dibandingkan kawasan yang banyak terpolusi kendaraan bermotor (Rasyidah, 2018). Angsana (*Pterocarpus indicus Willd*) menjadi bioindikator pencemar udara, hasil penelitian terdahulu, berat debu sebagai bahan pencemar udara berpengaruh terhadap stomata daun angšana, semakin tinggi berat debu, ukuran stomata semakin kecil dan kondisi (fisiologi dan fisik) stomata serta epidermis di sekitarnya menjadi rusak (Waryanti, 2015). Dan hasil penelitian terdahulu juga menggunakan tumbuhan trembesi, memiliki permukaan daun kecil, halus dan tidak berbulu, hal ini memungkinkan pengikatan polutan tidak akan sekuat jenis daun yang lebih tebal dan besar, trembesi yang diberi perlakuan lokasi dekat dengan sumber polutan memiliki ukuran diameter dan panjang stomata yang lebih kecil dibandingkan dengan lokasi kontrol (*Samanea saman (Jacq.) Merr*) (Kusumo, 2017). Namun penelitian yang menggunakan *Lichens*, khususnya yang mengkaji pencemaran udara di Kota Batu dan Kota Malang masih belum dilakukan.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan maka penulis tertarik melakukan sebuah penelitian ini guna untuk mendapatkan informasi mengenai kelimpahan lumut kerak dan hubungan dengan kualitas udara pada Kota Batu dan Kota Malang. Adapun manfaat lain dari penelitian ini adalah sebagai sumber belajar SMA kelas X dengan materi Fungi. Adapun judul penelitian ini **Analisis Kelimpahan dan Keanekaragaman Lumut Kerak (*Lichens*) Sebagai Kualitas Udara di Wilayah Kota Batu dan Kota Malang Sebagai Sumber Belajar SMA Kelas X**. Menurut Hafid (2011), suatu yang dapat mengundang pesan yang disajikan melalui alat ataupun oleh dirinya sendiri serta dapat pula suatu yang dipergunakan untuk menyampaikan informasi atau ingatan. Media pembelajaran digunakan untuk memudahkan dalam penyampaian materi kepada peserta didik dan membantu guru dalam proses belajar mengajar. Peserta didik akan terbantu dalam memahami materi yang kompleks. Pemanfaatan media juga berperan besar memberikan pengalaman belajar peserta didik dan dapat membangkitkan minat dan keinginan yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap pembelajar (Falahudin, 2014).

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Bagaimana kelimpahan lumut kerak (*Lichens*) di Kota Batu dan Kota Malang?
- 1.2.2 Bagaimana indeks keanekaragaman lumut kerak (*Lichens*) sebagai kualitas udara di Kota Batu dan Kota Malang?
- 1.2.3 Bagaimana respon *Lichens* terhadap pencemaran udara di Kota Batu dan Kota Malang?
- 1.2.4 Bagaimana hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai kajian sumber belajar biologi?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Untuk mengklasifikasi kelimpahan lumut kerak (*Lichens*) di Kota Batu dan Kota Malang.
- 1.3.2 Untuk mengetahui indeks keanekaragaman lumut kerak (*Lichens*) sebagai kualitas udara di Kota Batu dan Kota Malang.
- 1.3.3 Untuk mengetahui respon *Lichens* terhadap pencemaran udara di Kota Batu dan Kota Malang.
- 1.3.4 Untuk digunakan sebagai sumber belajar biologi kelas X

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Secara Teoritis**

Diharapkan mampu menjadi sumber rujukan maupun pembelajaran untuk akademisi maupun peneliti terkait dengan kelimpahan lumut kerak (*Lichens*) sebagai kualitas udara di Wilayah Kota Batu dan Kota Malang sebagai indikator kualitas pencemaran udara serta menjadi media atau sumber belajar bagi siswa SMA kelas X dengan materi Fungi.

### 1.4.2 Secara Praktis

#### 1. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi salah satu acuan untuk mengetahui tingkat pencemaran udara, serta menumbuhkan jiwa kepedulian terhadap lingkungan.

#### 2. Bagi Masyarakat

Dapat mengetahui sebuah informasi keanekaragaman *Lichens* yang ada di Kota Batu dan Kota Malang dan dapat mengetahui kualitas pencemaran udara di Kota Batu dan Kota Malang.

#### 3. Bagi Instansi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan menjadi sumber belajar bagi siswa terkait dengan materi Fungi dan sebagai pemahaman serta penambahan informasi terkait Kelimpahan Lumut Kerak (*Lichens*) Sebagai Kualitas Udara di Wilayah Kota Batu dan Kota Malang.

### 1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini adalah:

- 1.5.1 Jenis tanaman yang digunakan adalah Lumut Kerak (*Lichens*) yang berada di wilayah Kota Batu dan Kota Malang
- 1.5.2 Pengukuran parameter fisik dan pengambilan sampel lumut kerak (*Lichens*) dilakukan tiga kali dengan waktu pelaksanaan Pagi - selesai.
- 1.5.3 Metode penelitian yaitu penelitian deskriptif kuantitatif dan metode acak berpasangan (*Random Pair Method*)
- 1.5.4 Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive sampling*

### 1.6 Batasan Istilah

Adapun Batasan istilah dari penelitian ini adalah

- 1.6.1 Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (KBBI, 2010).
- 1.6.2 Kelimpahan adalah jumlah yang dihadirkan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam komunitas (Campbell, 2010).

- 1.6.3 Lumut kerak (*Lichens*) merupakan tumbuhan indikator yang peka terhadap pencemaran udara, hasil symbiosis antara fungi dan alga (Muslim, 2018).
- 1.6.4 Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan atau komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (Zakaria, 2013).
- 1.6.5 Sumber belajar adalah segala sesuatu yang berwujud benda dan orang yang dapat menunjang belajar sehingga mencakup semua sumber yang mungkin dapat dimanfaatkan oleh tenaga pengajar agar terjadi perilaku belajar (Supriadi, 2015).

### **1.7 Keterbatasan Penelitian**

- 1.7.1 Belum banyaknya informasi tentang identifikasi lingkungan di wilayah Kota Batu dan Kota Malang.
- 1.7.2 Pengambilan sampel *Lichens* yang diambil terbatas dan tidak sampai atas atau ujung pohon.